

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

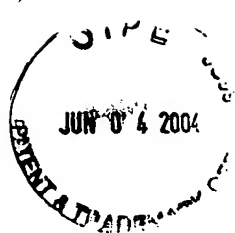
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Express Mail No.: EV 324 919 480 US

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application of: Doo Hwan Lee

Confirmation No. 3715

Serial No.: 10/751,030

Art Unit: 3726

Filed: December 31, 2003

Examiner: To be assigned

For: METHOD FOR MANUFACTURING A  
STRUCTURAL MEMBER OF A  
VEHICLE

Attorney Docket No.: 060943-0046  
(Formerly 11036-046-999)

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the above-identified application, Applicant submits the following:

- 1) Certified copy of Korean Application No. 10-2003-0026703, filed April 28, 2003, to which the above-captioned application claims priority.

Applicant believes that no fee is required for this communication, however, The U.S. Patent and Trademark Office is hereby authorized to charge any required fee to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310.

Respectfully submitted,

Date June 4, 2004

 32,797

Thomas D. Kohler

Morgan, Lewis & Bockius LLP  
3300 Hillview Avenue  
Palo Alto, CA 94304  
(415) 442-1106



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0026703  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 04월 28일  
Date of Application APR 28, 2003

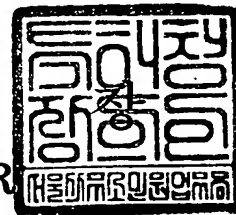
출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.04.28
【발명의 명칭】	자동차용 멤버의 제조방법
【발명의 영문명칭】	Method for manufacturing of member for automobile
【출원인】	
【명칭】	현대자동차 주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【성명】	허상훈
【대리인코드】	9-1998-000602-6
【포괄위임등록번호】	1999-002346-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이두환
【성명의 영문표기】	LEE, Doo Hwan
【주민등록번호】	640602-1823319
【우편번호】	442-739
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 948-4 주공아파트 110동 605 호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허상훈 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	14 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	2 항 173,000 원
【합계】	202,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 자동차용 멤버의 제조방법에 관한 것으로서, 철(Fe)을 주재로 하고, 여기에 탄소(C) 0.20 ~ 0.25 중량%, 규소(Si) 0.3 중량% 이하, 망간(Mn) 1.0 ~ 1.2 중량%, 인(P) 0.02 중량% 이하, 황(S) 0.005 중량% 이하가 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 자동차의 멤버용 소재 조성물과, 이러한 조성물의 소재를 프레스 가공하여 성형한 후, 기존의 보강재가 용접되는 위치에 직접통전 가열법에 의한 열처리를 실시함으로써, 고강도 멤버의 제조가 가능해지도록 한 자동차용 멤버의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 의하면 상기와 같은 조성물로 이루어진 고장력 강판을 프레스 가공한 후, 보강재가 용접되는 위치에 고주파 가열방식인 직접통전 가열법에 의한 열처리를 실시하여 열처리 부위에 경(硬)한 금속조직과 연(軟)한 금속조직이 용융되도록 함으로써, 보강재의 용접이 불필요하고, 부품 경량화를 도모할 수 있으며, 충돌 안전성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

자동차, 고장력 강판, 직접통전 가열법, 제조방법

**【명세서】****【발명의 명칭】**

자동차용 멤버의 제조방법{Method for manufacturing of member for automobile}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 자동차의 멤버에 대한 통상의 구조와 강화부위를 나타내는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 직접통전 가열법의 전류흐름을 나타내는 도면,

도 3은 본 발명에 따른 직접통전 가열법을 이용하여 열처리된 고강도 조직을 나타내는 현미경 사진,

도 4는 본 발명에 따른 직접통전 가열법을 이용하여 열처리된 중간강도 조직을 나타내는 현미경 사진,

도 5는 본 발명에 따른 직접통전 가열법을 이용하여 열처리되지 않은 부위의 금속조직을 나타내는 현미경 사진,

도 6은 종래의 일반적인 자동차의 멤버를 나타내는 사시도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 자동차용 멤버의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 철(Fe)을 주재로 하고 이에 탄소(C), 규소(Si), 망간(Mn), 인(P), 황(S)을 적절히 함유시켜 구성함으로써 열

처리 후 고강도 특성을 가지도록 개선시킨 자동차의 멤버용 소재 조성물과, 이러한 조성물의 소재를 프레스 가공하여 성형한 후, 기존의 보강재가 용접되는 위치에 고주파 가열방식인 직접 통전 가열법에 의한 열처리를 실시함으로써, 고강도 멤버의 제조가 가능해지는 자동차용 멤버의 제조방법에 관한 것이다.

- <8> 일반적으로, 자동차 부품으로 사용되는 멤버(member)는 고장력 강판 소재를 프레스 및 용접 가공하여 제조하여, 그 소재가 되는 강판은 성형성, 용접성 등이 요구된다.
- <9> 상기 멤버는 차체의 정면, 측면, 후면에 서로 연결되어 설치되는 부품으로서, 도 6에 도시된 바와 같이, 프론트 사이드 멤버(100), 프론트 크로스 멤버(200), 센터플로워 레인포스 멤버(300), 프론트/리어 범퍼레일(400,500) 등으로 구성되어 있으며, 이는 충돌시 그 충격에너지를 흡수하여 차체 및 인명 피해를 최소화할 수 있도록 하는 일종의 충돌 안전 부재이다.
- <10> 또한, 상기 멤버는 차체의 대부분에 해당되는 부품이 고정되는 구조용 부품이기도 하다.
- <11> 이러한 역할을 하는 멤버는 여러 개의 부품으로 구성되는데, 그 대부분은 보강재로서, 충돌시 차체의 변형을 최소화하기 위하여 고장력 강판을 사용하고 있다.
- <12> 대개, 상기 멤버는 고장력 강판을 이용하여 프레스 성형으로 제조하고, 이어서 프레스 성형된 강판에 보강재를 점용접으로 부착함으로써, 이러한 부품이 완성된다.
- <13> 이때, 상기 보강재는 멤버의 강도를 보강하기 위한 것으로, 대체적으로 두꺼운 강판을 사용한다.

- <14> 그러나 이러한 멤버는 형상이 복잡하기 때문에 프레스 성형이 어려워 인장강도가 35 ~ 45kgf/mm<sup>2</sup> 급의 비교적 낮은 강도의 소재를 사용할 수 밖에 없었고, 그 결과 강도보강을 위해 보강재를 용접함으로써, 부품수 및 공정수의 증가와 원가 상승 등의 여러가지 문제점이 있다.
- <15> 따라서, 프레스 성형성이 충분히 고려되면서도 최종 완성된 멤버의 강도를 향상시킬 수 있으며, 이를 통해 경량화 및 연비 향상, 내구성 향상을 가능하게 하는 자동차용 멤버의 제조 방법이 절실히 요구되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <16> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 철을 주재로 하고, 여기에 탄소(C), 규소(Si), 망간(Mn), 인(P) 그리고, 황(S)을 적절히 함유시킨 자동차의 멤버용 소재 조성물과, 이러한 조성물의 소재를 프레스 가공하여 성형한 후, 기존의 보강재가 용접되는 위치에 고주파 가열방식인 직접통전 가열법에 의한 열처리를 실시하는 자동차용 멤버의 제조방법을 개발한다.
- <17> 즉, 본 발명의 주된 목적은 철(Fe)을 주재로 하고, 여기에 탄소(C) 0.20 ~ 0.25 중량%, 규소(Si) 0.3 중량% 이하, 망간(Mn) 1.0 ~ 1.2 중량%, 인(P) 0.02 중량% 이하, 황(S) 0.005 중량% 이하가 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 자동차의 멤버용 소재 조성물과, 이러한 조성물의 소재를 프레스 성형성이 충분히 고려되면서도 최종 완성된 멤버의 강도를 향상시킬 수 있는 자동차용 멤버의 제조방법을 제공하는데 있다.



**【발명의 구성 및 작용】**

- <18> 이하, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 대해 설명하면 다음과 같다.
- <19> 본 발명은 철(Fe)을 주재로 하고, 여기에 탄소(C) 0.20 ~ 0.25 중량%, 규소(Si) 0.3 중량% 이하, 망간(Mn) 1.0 ~ 1.2 중량%, 인(P) 0.02 중량% 이하, 황(S) 0.005 중량% 이하로 이루어진 소재를 이용하여 자동차 멤버의 보강재가 용접되는 부위에, 직접통전 가열법으로 열처리하여 제조하는 것을 특징으로 한다.
- <20> 특히, 상기 직접통전 가열법은 주파수 15 ~ 25kHz, 전력 40 ~ 60kW, 가열시간 20 ~ 40초, 냉각시간 15 ~ 25초, 냉각수량 1000 ~ 1500L/min, 가열온도 900℃이상의 조건인 것을 특징으로 한다.
- <21> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구성에 대해 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <22> 본 발명은 프레스 성형 가공후에 기존의 보강재가 용접되는 위치에 직접통전 가열에 의한 열처리를 실시하여 최종 완성된 자동차 멤버(member)의 강도를 향상시킬 수 있고, 이를 통해 멤버의 경량화 및 내구성 향상을 가능하게 하는 자동차용 멤버의 제조방법에 관한 것이다.
- <23> 본 발명의 자동차의 멤버용 소재 조성물은 철(Fe)을 주재로 하고, 여기에 탄소(C) 0.20 ~ 0.25 중량%, 규소(Si) 0.3 중량% 이하, 망간(Mn) 1.0 ~ 1.2 중량%, 인(P) 0.02 중량% 이하, 황(S) 0.005 중량% 이하를 적절히 함유시킨 것이다.
- <24> 먼저, 탄소(C)는 적정의 성형성을 확보하기 위하여 전체의 함량 중 0.20 ~ 0.25 중량%로 포함시키며, 이때 함량이 0.25 중량%를 초과하는 경우에는 성형성이 저해되므로 바람직하지 않고, 0.20 중량% 미만에서는 소입성이 낮아 경도 확보가 어렵다.

- <25> 또한, 규소(Si)는 탈산제로 사용되는 것으로서 전체의 함량 중 0.3 중량%로 포함시킨다. 여기서, 상기 규소(Si)의 잔류 함량이 0.3 중량%를 초과하면 역시 성형성이 떨어지므로 바람직하지 않다.
- <26> 또한, 망간(Mn)은 고용강화 원소로서 일정한 강도 확보 및 인성 향상을 위하여 첨가되는 것이며, 소입성을 확보하기 위하여 전체의 함량 중 1.0 ~ 1.2 중량%의 범위로 규제한다.
- <27> 또한, 인(P)은 분순물로서 0.02 중량% 이하로 규제하며, 황(S) 역시 분순물로서 인성 및 성형성 확보를 위하여 0.005 중량% 이하로 규제한다.
- <28> 한편, 본 발명은 상기 조성물의 소재는 인장강도 38 ~ 55kgf/mm<sup>2</sup>이며, 상온에서 2상(페라이트+펄라이트)의 금속조직을 갖는 고장력 강판으로서, 이를 이용하여 소정의 열처리를 통해 자동차의 멤버를 제조하는 방법을 포함한다.
- <29> 상기 자동차에 적용되는 멤버의 제조방법은 소재를 프레스 가공하여 성형한 후 열처리하는 단계를 포함하는 바, 본 발명에 따른 자동차 멤버의 제조방법은 상기 조성물의 소재를 이용한 열처리 방법에 그 특징이 있다.
- <30> 즉, 상기 조성물의 소재를 프레스 가공하여 소정의 설계 형상대로 멤버를 성형한 다음, 강도를 높이기 위하여 종래에 사용되는 보강재의 점용접 공정을 생략하고, 보강재가 용접되는 위치에, 가열물체에 전류를 직접 흘려 금속의 고유한 저항발열을 이용하는 기술인 직접통전 가열법에 의한 열처리를 국부적으로 수행하는 바, 주파수 15 ~ 25kHz, 전력 40 ~ 60kW, 가열시간 20 ~ 40초, 냉각시간 15 ~ 25초, 냉각수량 1000 ~ 1500L/min, 직접통전 가열온도 900℃ 이상의 조건 하에서 직접통전 가열법에 의한 열처리를 실시하여 고강도의 자동차 멤버를 제작한다.

- <31> 이때, 주파수가 상기 범위를 벗어날 경우에는 박판소재의 용융이 발생할 수 있고, 또한 대규모의 전원공급장치가 필요해져 비효율적인 문제점이 있으며, 가열시간 및 냉각시간과 냉각수량은 부품의 변형을 제어하고 고강도 금속조직을 가능하게하는 중요한 조건으로 상기 범위를 벗어나면 기대되는 효과를 거두기 어렵다.
- <32> 그리고, 가열온도 900℃ 미만의 온도에서는 가열, 냉각에 의한 금속상 변화가 이루어지지 않게 되므로, 상기 온도가 금속상 변화를 하기에 필요한 최소온도이다.
- <33> 상기와 같이, 직접통전 가열법에 의한 열처리가 수행된 자동차에 적용되는 멤버는 도 3과 도 4의 현미경 사진에서와 같이, 베이나이트 또는 마르텐사이트 금속조직으로 변태되고, 가열되지 않은 부위는 도 5의 현미경 사진에서와 같이, 페라이트+펄라이트의 금속조직으로 그대로 유지된다.
- <34> 다시말해서, 본 발명의 바람직한 구현예로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 인장강도 38 ~ 55kgf/mm<sup>2</sup>인 고장력 강판을 직접통전 가열법으로 열처리하게 되면, IH-1, IH-4,5부위는 차체의 충돌 시 변형을 최대한 억제해야 하는 부분으로 인장강도가 약 120 ~ 160kgf/mm<sup>2</sup>인 가장 강한 마르텐사이트 조직을 부여하고, IH-2,3부위는 어느 정도 변형이 되어 충돌에너지를 흡수 가능한 부분으로 인장강도가 약 80 ~ 120kgf/mm<sup>2</sup>인 페라이트와 베이나이트 조직이 공존된다.
- <35> 이러한 금속조직의 차별화는 전술한 바와 같이, 가열온도, 가열시간, 냉각조건을 달리함으로써, 달성할 수 있다.
- <36> 따라서, 이와같은 제조방법에 따르면, 보강재를 부착하지 않고도 동등이상의 기계적 물성을 얻을 수 있고, 그로 인해 부품의 경량화를 이룰 수 있고, 부품수를 저감시킬 수 있으며, 공정을 단축시킬 수 있는 자동차 멤버의 제조가 가능하게 된다.

<37> 이하, 다음의 실시예에 의거하여 본 발명을 상세히 설명하는 바, 본 발명이 다음의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

#### <38> 실시예

<39> 먼저, 표 1은 고장력 강판의 조성물을 나타낸 것으로서, 하기 표 1의 고장력 강판을 통상적인 공정에 의하여 프레스 가공 성형하고, 가열온도 900℃ 이상인 직접통전 가열에 의한 열처리를 수행하여 자동차의 멤버를 제조하였으며, 물성 측정을 위한 시편을 제조하였다.

#### <40> 비교예

<41> 하기 표 1의 조성물을 갖는 고장력 강판을 통상적인 공정에 의하여 프레스 가공 성형하고, 보강재를 점용접으로 부착시켜 자동차의 멤버를 제조하였으며, 물성 측정을 위한 시편을 제조하였다.

#### <42> 【표 1】

조성(%)	C	Si	Mn	P	S	Fe
실시예	0.2-0.25	0.3이하	1.0-1.2	0.02이하	0.005이하	나머지
비교예	0.023	0.02	0.14	0.080	0.011	나머지

#### <43> 실험예

<44> 상기 표 1에 나타내는 조성물의 소재이며, 특히 인장강도 38 ~ 55kgf/mm<sup>2</sup>인 고장력 강판으로 이루어진 실시예 및 비교예에서 제조한 시편의 기계적 물성을 하기와 같이 측정하였고, 다음의 표 2에 나타내었다.

<45> 【표 2】

구분	인장강도(kgf/mm)		항복강도(kgf/mm)		연신율		중량(kg)
	고강도	중간강도	고강도	중간강도	고강도	중간강도	
실시예	120-160	80-120	100-140	60-90	4-8	5-10	5
비교예	30-40		20-30		30-40		8

<46> 상기 표 2에 나타낸 바와 같이, 실시예의 직접통전 가열법으로 열처리된 자동차 멤버의 기계적 물성인 인장강도, 항복강도, 연신율, 중량 등이 보강재가 점용접된 멤버보다 상대적으로 우수하게 나타났음을 알 수 있다.

<47> 따라서, 이와 같이, 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 자동차에 적용되는 멤버는 기존의 제조방법에 의한 멤버에 비하여 약 30% 이상의 경량화 효과를 얻을 수 있고, 고강도의 기계적 특성을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

**【발명의 효과】**

<48> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 자동차용 멤버의 제조방법에 의하면, 멤버를 프레스 가공하여 성형한 후, 보강재가 용접되는 부위에 직접통전 가열법을 이용하여 열처리를 수행함으로써, 그 부위에 대한 강도가 증가되어 기존의 보강재 용접공정이 배제되므로 이를 통해 공정수를 크게 줄일 수 있고, 상기 보강재의 배제에 따른 부품수가 저감되어 경량화 및 원가절감의 효과를 얻을 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

철(Fe)을 주재로 하고, 여기에 탄소(C) 0.20 ~ 0.25 중량%, 규소(Si) 0.3 중량% 이하, 망간(Mn) 1.0 ~ 1.2 중량%, 인(P) 0.02 중량% 이하, 황(S) 0.005 중량% 이하로 이루어진 소재를 이용하여 자동차 멤버의 보강재가 용접되는 부위에, 직접통전 가열법으로 열처리하여 제조하는 것을 특징으로 하는 자동차용 멤버의 제조방법.

**【청구항 2】**

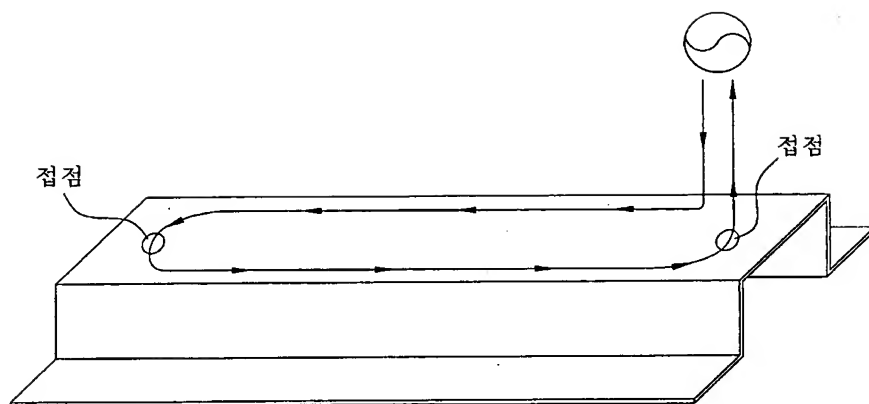
제1항에 있어서, 상기 직접통전 가열법은 주파수 15 ~ 25kHz, 전력 40 ~ 60kW, 가열시간 20 ~ 40초, 냉각시간 15 ~ 25초, 냉각수량 1000 ~ 1500L/min, 가열온도 900℃ 이상의 조건인 것을 특징으로 하는 자동차용 멤버의 제조방법.

【도면】

【도 1】

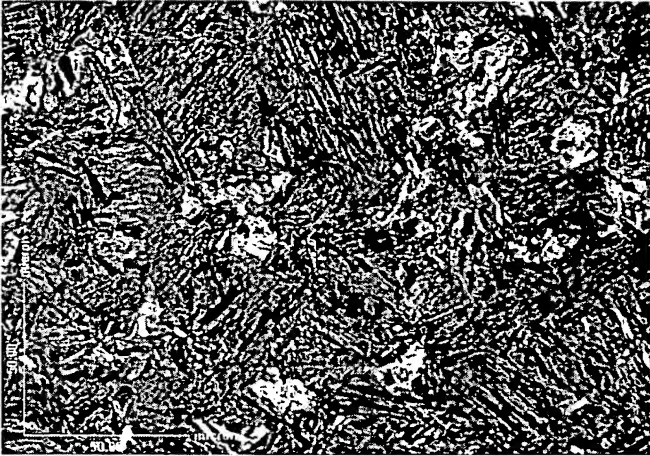


【도 2】

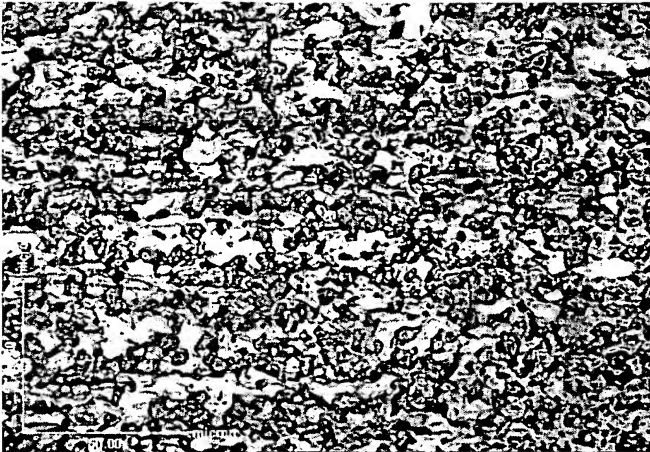




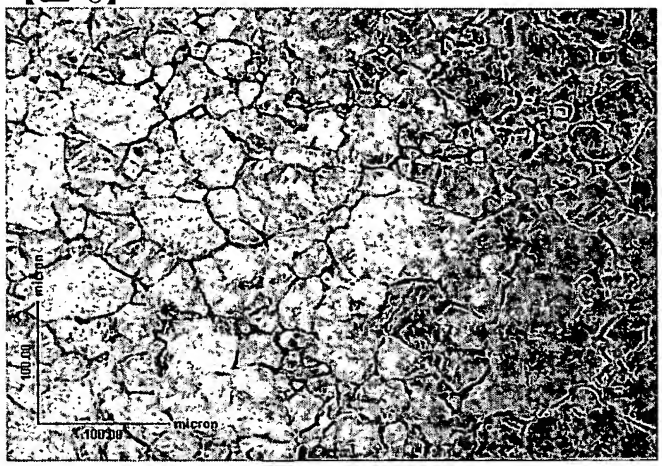
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

